

## PENDAHULUAN

Kabupaten Enrekang merupakan salah satu Kabupaten di Sulawesi Selatan yang terkenal dengan peternakan sapi perah. Populasi sapi perah di Kabupaten Enrekang pada tahun 2011 sebanyak 1398 ekor yang tersebar di 11 kecamatan, yang terdiri dari kecamatan Baraka 49 ekor, kecamatan Baroko 13 ekor, kecamatan Curio 20 ekor, kecamatan Bungin 3 ekor, kecamatan Cendana 714 ekor, kecamatan Alla 150 ekor, kecamatan Anggeraja 192 ekor, kecamatan Enrekang 240 ekor, kecamatan Malau 4 ekor, kecamatan Masalle 9 ekor dan kecamatan Buntu Batu 4 ekor (Anonim, 2011).

Sapi perah yang dikembangkan di Kabupaten Enrekang adalah sapi perah Fries Holland (FH). Sapi perah FH berasal dari negara-negara Eropa yang memiliki iklim sedang (temperate) dengan kisaran suhu termonetral rendah (13-25<sup>0</sup> C). Berdasarkan kondisi iklim asal tersebut, sapi perah FH sangat peka terhadap perubahan suhu tinggi. Apabila sapi FH ditempatkan pada lokasi yang memiliki suhu tinggi, maka sapi-sapi tersebut akan mengalami cekaman panas terus menerus yang berakibat menurunnya reproduktivitas sapi FH. Cekaman panas yang diterima oleh sapi FH sebenarnya dapat direduksi dengan modifikasi lingkungan ternak (Yani dan Purwanto, 2005).

Indonesia beriklim tropika, yaitu tipe iklim yang daerahnya berada disekitar equator. Secara umum wilayah tropika merupakan daerah yang relatif lebih panas dengan suhu rata-rata tahunan terendah adalah 18<sup>0</sup> C. Pada kondisi demikian, maka penampilan reproduktivitas sapi-sapi yang berasal dari daerah beriklim panas akan lebih rendah. Hal ini didukung Yousef (1985) yang

menyatakan bahwa cekaman panas akan memperpanjang siklus estrus dan memperpendek periode estrus. Suhu lingkungan yang tinggi mungkin secara langsung menyebabkan terjadinya gangguan perkembangan embrio yang menyebabkan kematian atau merubah status hormonal induk. Panas diketahui dapat menurunkan LH gonadotropin selama puncak preovulasi dapat menaikkan level plasma progesteron.

Tingkat keberhasilan pengawinan sapi perah yang masih rendah baik secara inseminasi maupun kawin alam di Indonesia sudah selayaknya menjadi suatu titik perhatian. Beberapa hal yang menyebabkan rendahnya tingkat keberhasilan pengawinan ini adalah minimnya informasi mengenai ekspresi berahi pada sapi perah, sehingga peternak tidak mampu untuk menentukan waktu optimal kawin pada sapi perah.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan rumusan masalah adalah salah satu kendala bagi peternak sapi perah adalah belum adanya gambaran tentang ekspresi berahi ternak sapi perah pasca melahirkan dengan dan tanpa pemberian pendingin di Kabupaten Enrekang. Sampai saat ini penelitian ekspresi berahi ternak sapi perah pasca melahirkan dengan dan tanpa pemberian pendingin belum dilakukan, sehingga, dianggap perlu untuk melakukan suatu penelitian guna mendapatkan berbagai informasi mengenai ekspresi berahi ternak sapi perah pasca melahirkan dengan dan tanpa pemberian pendingin.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan ekspresi berahi ternak sapi perah pasca melahirkan dengan dan tanpa pemberian pendingin. Selain itu, hasil

penelitian ini dapat dijadikan informasi dasar untuk meningkatkan keberhasilan pengawinan sapi perah baik secara alami maupun buatan.

Manfaat penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi tentang ekspresi berahi sapi perah pasca melahirkan dengan dan tanpa pemberian pendingin serta membantu peternak dalam manajemen reproduksi untuk penanganan yang tepat dalam proses pengawinan sapi perah baik secara alami maupun buatan.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Tinjauan Umum Sapi Friesian Holstein**

Sapi FH merupakan salah satu jenis ternak yang memiliki prospek pengembangan yang cukup baik dengan keunggulannya. Menurut Dematawewa dkk. (2007), sapi Fries Holland mempunyai masa laktasi panjang dan produksi susu tinggi, serta persistensi produksi susu yang baik. Selain itu sapi perah FH juga merupakan jenis sapi perah yang cocok untuk daerah Indonesia. Namun demikian produksi susu per ekor per hari pada sapi perah FH di Indonesia relatif rendah jika dibandingkan dengan produksi susu di negara asalnya (Atabany dkk, 2008).

Sapi perah Fries Holland atau FH berasal dari propinsi Belanda Utara dan Belanda Barat. Sapi Fries Holland atau FH, di Eropa disebut Friesian sedangkan di Amerika Serikat disebut Holstein Friesian atau disingkat Holstein. Sapi FH adalah sapi perah yang produksi susunya tertinggi, dibandingkan bangsa-bangsa sapi perah lainnya, dengan kadar lemak susu yang rendah dengan produksi susu di Indonesia rata-rata 10 liter/ekor (Sudono dkk., 2003).

Bangsa sapi FH terbentuk dari nenek moyang sapi liar (*Bos Taurus*) *typicus primigenius* yang ditemukan di negeri Belanda sekitar 2000 tahun yang lalu (Sudono, 1999). Sapi FH mulai dimasukkan di Indonesia pada tahun 1891-1892 di daerah Pasuruan Jawa Timur dan sejak tahun 1900 masuk ke daerah Lembang Jawa Barat (Siregar, 1989). Untuk lebih mengembangkan sapi perah di Indonesia maka pada tahun 1434 didatangkan 22 ekor pejantan FH dari negeri Belanda dan ditempatkan di Grati dan Pasuruan. Survei pada tahun 1964

menunjukkan produksi susu sapi Grati mencapai 6,61% atau berkisar 2,02 kg/hari dengan panjang laktasi 8,73 bulan (Rahma, 2006).

Menurut Sudono (1999), sapi FH memiliki karakteristik warna bulunya hitam dan putih atau merah dan putih dengan batas-batas warna yang jelas. Sapi FH baik untuk menghasilkan daging (*beef*) karena tumbuhnya cepat dan menghasilkan karkas sangat baik. Bobot lahir anak sapi tinggi yaitu 43 kg, tambahan lain warna lemak daging putih, sehingga baik sekali untuk produksi *veal* (daging anak sapi). Sapi FH termasuk masak kelamin lambat, tidak seperti sapi-sapi bangsa Jersey dan Guernsey yang termasuk masak dini.

## **B. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Berahi**

### **Pakan**

Pakan yang diberikan kepada sapi perah harus benar-benar diperhatikan dan dihitung sesuai kondisi dan kebutuhan ternak tersebut. Nutrisi yang terkandung di dalam ransum harus dalam keadaan seimbang dan sesuai dengan kebutuhan. Apabila ternak mengalami kekurangan asupan makanan akan berpengaruh terhadap penampilan gejala berahi yang kurang jelas karena proses sintesa dan regulasi hormone-hormon reproduksi terganggu. Kondisi peternakan yang masih menggunakan system pemeliharaan tradisional dan di daerah yang kurang subur mengakibatkan ternak mengalami kekurangan nutrisi yang sangat diperlukan oleh proses fisiologi reproduksi dalam tubuh ternak tersebut (Abidin, dkk., 2012). Menurut Partodihardjo (1992), bahwa karena intensitas berahi dipengaruhi oleh hormon-hormon reproduksi, maka secara tidak langsung angka intensitas berahi (AIB) juga sangat dipengaruhi oleh status nutrisi ternak itu sendiri.

## **Iklim**

Menurut Payne dan Wilson (1999) unsur iklim paling mempengaruhi reproduksi adalah suhu, kelembaban. Suhu udara sangat berpengaruh terhadap sifat reproduksi misalnya pada sapi yang dikandangkan dengan suhu udara 24-35° C, lama berahi kurang lebih 11 jam, sedangkan pada suhu udara 17-18° C lama berahi rata-rata 20 jam. Dari hasil penelitian membuktikan bahwa sapi perah yang mempunyai siklus berahi kurang dari 18 hari sebanyak 5%, 18-24 hari sebanyak 85% dan yang lebih dari 24 hari sebanyak 10%. Ditambahkan Yousef (1985) menyatakan bahwa cekaman panas akan memperpanjang siklus estrus dan memperpendek periode estrus. Suhu lingkungan yang tinggi mungkin secara langsung menyebabkan terjadinya gangguan perkembangan embrio yang menyebabkan kematian atau merubah status hormonal induk. Panas diketahui dapat menurunkan LH gonadotropin selama puncak preovulasi, dimana puncak dapat menaikkan level plasma progesteron.

## **Hormonal**

Hormon merupakan salah satu faktor yang terpenting dalam proses berahi. Pada betina organ ovarium merupakan organ yang menghasilkan hormon estrogen. Hormon estrogen dihasilkan oleh folikel ovarium, akan mengalami penurunan setelah proses ovulasi terjadi, sampai dengan fase proestrus, kemudian kembali lagi meningkat sampai terjadi ovulasi berikutnya. Progesteron akan dihasilkan oleh korpus luteum, meningkat sampai hari ke 7-17 siklus, kemudian terjadi penurunan pada fase proestrus. Kelainan fungsi hormon dapat mengakibatkan infertilitas (kemajiran sementara) dan sterilitas (kemajiran permanen). Kelainan

fungsi hormon pada betina antara lain ovarium sistik (*cystic ovary*), tidak estrus (*anestrus*), ovarium licin (*hypofunction*), kawin berulang (*repeat breeder*) dan siklus berahi panjang. Pada dasarnya kelainan fungsi hormonal ini disebabkan kelenjar endokrin mengalami gangguan. Gangguan tersebut baik karena penyakit maupun gangguan sistem syaraf. Selain itu tiap hormon tidak bekerja sendiri-sendiri melainkan bersama baik secara antagonis maupun sinergistik. Ovarium sistik umumnya penyebab turunnya nilai fertilitas. Menurut Hopkin (1986), tidak adanya korpus luteum pada siklus berahi sebelumnya menyebabkan konsentrasi progesteron sangat rendah dalam darah saat ovulasi pertama setelah melahirkan, hal ini menyebabkan ovarium kurang responsif terhadap hormon yang dikeluarkan oleh hipofisis anterior. Oleh karena itu, pada siklus berahi berikutnya menyebabkan *silent heat* (Hardjopranjoto, 1995).

### **C. Deskripsi Siklus Berahi**

Siklus berahi adalah jarak antara berahi yang satu sampai pada berahi berikutnya, sedangkan berahi itu sendiri adalah saat dimana hewan betina bersedia menerima pejantan untuk kopulasi. Siklus berahi pada setiap hewan berbeda antara satu sama lain tergantung dari bangsa, umur, dan spesies. Siklus berahi pada sapi dewasa berkisar antara 18 sampai 24 hari. siklus estrus terdiri dari empat fase yaitu : proestrus, estrus, metestrus dan diestrus (Partodiharjo, 1992).

#### **Proestrus**

Proestrus adalah tahap sebelum estrus, dimana folikel De Graaf bertumbuh (Toelihere, 1981). Pertumbuhan folikel tersebut terjadi atas pengaruh *Follicle Stimulating Hormone* (FSH), dengan menghasilkan sejumlah estradiol yang

semakin bertambah (Baker dalam Ternouth, 1983). Fase ini hanya berlangsung pendek, gejala yang terlihat berupa perubahan-perubahan tingkah laku dan perubahan pada alat kelamin bagian luar. Tingkah laku betina menjadi sedikit gelisah, memperdengarkan suara-suara yang biasa terdengar atau malah diam saja. Alat kelamin betina luar mulai memperlihatkan tanda-tanda bahwa terjadi peningkatan peredaran darah. Meskipun telah ada perubahan yang menimbulkan gairah sex, namun hewan betina masih menolak pejantan karena tertarik oleh perubahan tingkah laku tersebut. (Partodihardjo, 1992).

### **Estrus**

Estrus merupakan fase yang terpenting dalam siklus berahi, karena dalam fase ini hewan betina memperlihatkan gejala yang khusus untuk tiap-tiap hewan, dan dalam fase ini pula hewan betina mau menerima pejantan untuk kopulasi. Menurut Frandson (1996), fase estrus ditandai dengan sapi yang berusaha dinaiki oleh sapi pejantan, keluarnya cairan bening dari vulva dan peningkatan sirkulasi sehingga tampak merah. Pada saat itu, keseimbangan hormon hipofisa bergeser dari FSH ke LH yang mengakibatkan peningkatan LH, hormon ini akan membantu terjadinya ovulasi dan pembentukan korpus luteum yang terlihat pada masa sesudah estrus. Proses ovulasi akan diulang kembali secara teratur setiap jangka waktu yang tetap yaitu satu siklus berahi. Pengamatan berahi pada ternak sebaiknya dilakukan dua kali, yaitu pagi dan sore sehingga adanya berahi dapat teramati dan tidak terlewatkan (Salisbury dan Vandenmark, 1985). Ditambahkan Partodihardjo (1992), Ciri dari estrus adalah terjadinya kopulasi, menjadi gelisah,



nafsu makan berkurang, vulva bengkak, keluar lendir dan vulva menjadi kemerahan.

### **Metestrus**

Metestrus ditandai dengan terhentinya berahi, ovulasi terjadi dengan pecahnya folikel, rongga folikel secara berangsur – angsur mengecil, dan pengeluaran lendir terhenti (Partodihardjo, 1992). Tahap metestrus sebagian besar berada dibawah pengaruh hormon progesteron yang dihasilkan oleh korpus luteum (Toelihere, 1981). Selama metestrus, rongga yang ditinggalkan oleh pemecahan folikel mulai terisi dengan darah. Darah membentuk struktur yang disebut corpus hemoragikum. Setelah sekitar 5 hari, korpus hemoragikum mulai berubah menjadi jaringan luteal, menghasilkan corpus luteum atau Cl. Fase ini sebagian besar berada dibawah pengaruh progesteron yang dihasilkan oleh korpus luteum (Frandsen, 1996). Progesteron menghambat sekresi FSH oleh pituitari anterior sehingga menghambat pertumbuhan folikel ovarium dan mencegah terjadinya estrus. Pada masa ini terjadi ovulasi, kurang lebih 10-12 jam sesudah estrus, kira-kira 24 sampai 48 jam sesudah berahi.

### **Diestrus**

Menurut Marawali dkk. (2001) diestrus adalah periode terakhir dan terlama pada siklus berahi, corpus luteum menjadi matang dan pengaruh progesteron terhadap saluran reproduksi menjadi nyata. Pada fase ini corpus luteum berkembang dengan sempurna dan efek yang dihasilkan dari progesteron (hormon yang dihasilkan oleh corpus luteum) tampak dengan jelas pada dinding uterus (Salisbury dan Vandemark, 1985). Pada fase ini ovarium didominasi oleh

korpus luteum yang teraba dengan bentuk permukaan yang tidak rata, menonjol keluar serta konsistensinya agak keras dari korpus luteum pada fase metestrus. Korpus luteum ini tetap sampai hari ke 17 atau 18 dari siklus estrus. Uterus pada fase ini dalam keadaan relak dan servix dalam kondisi mengalami kontriksi. Fase diestrus biasanya diikuti pertumbuhan folikel pertama tapi akhirnya mengalami atresia sedangkan pertumbuhan folikel kedua nantinya akan mengalami ovulasi (Partodihardjo, 1992).

#### **D. Tanda-Tanda Berahi Sekunder**

Selama estrus, sapi betina menjadi sangat tidak tenang, kurang nafsu makan, vulva tersebut akan membengkak. Memerah dan penuh dengan sekresi mucus transparan yang menggantung dari vulva atau terlihat di pangkal ekor (Achyadi, 2009). Menurut Partodihardjo (1992) tanda-tanda sapi berahi adalah :

- keluar lendir transparan dari servix yang mengalir melalui vagina dan vulva,
- gelisah, ingin keluar dari kandang, ada pula waktu estrus menjadi diam,
- pangkal ekor terangkat sedikit,
- vulva menjadi kemerah-merahan, dan
- nafsu makan dan minum turun/hilang

#### **E. Lama Berahi**

Lama estrus pada sapi dapat dinyatakan sebagai saat sapi betina tetap siap sedia dinaiki oleh pejantan. Menurut Frandson (1996) , periode ini rata-ratanya adalah 18 jam untuk sapi induk dan sedikit lebih pendek pada dara dengan kisaran normal 12-24 jam. Lamanya waktu berahi sangat bervariasi di antara spesies dan

pada setiap individu dalam satu spesies. Pada sapi dengan pakan yang kurang baik kualitas dan kuantitasnya waktu berahinya akan lebih pendek.

Estrus pada sapi biasanya berlangsung selama 12-18 jam. Variasi terlihat antar individu selama siklus estrus, pada sapi-sapi di lingkungan panas mempunyai periode estrus yang lebih pendek sekitar 10-12 jam. Hal ini terjadi dengan penurunan tingkat FSH dalam darah dan kenaikan tingkat LH. Sesaat sebelum ovulasi, folikel membesar dan turgid serta ovum mengalami pemasakan. Estrus berakhir kira-kira pada saat pecahnya folikel ovary atau terjadinya ovulasi (Frandsen, 1996).

Tabel 1. Lama Periode Siklus Berahi pada Ternak

Ternak	Proestrus (hari)	Estrus (hari)	Meteestrus (hari)	Diestrus (hari)
Sapi	3	12 – 24 jam	3 – 5	13
Kuda	3	4 – 7	3 – 5	6 – 10
Babi	3	2 – 4	3 – 4	9 – 13
Domba	2	1 – 2	3 – 5	7 - 10

Sumber : Marawali dkk. (2001)

## **F. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Lama Berahi**

### **Kekurangan Nutrisi**

Untuk mendapatkan tingkat efisiensi reproduksi yang tinggi sangat sulit, namun demikian dengan tatalaksana pengelolaan yang baik, fertilitas dapat ditingkatkan, sehingga target efisiensi reproduksi yang diharapkan dapat tercapai. Faktor pengelolaan terutama pengelolaan ransum yang diberikan, harus mengandung nutrisi yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan baik untuk

hidup pokok, pertumbuhan, produksi dan fetus (untuk yang bunting). Pada umumnya cara menyusun hanya berdasarkan pada protein dan energi saja, sedangkan kebutuhan nutrisi lainnya kurang mendapat perhatian. Padahal keseimbangan kandungan mineral dan vitamin sangat menentukan tingkat fertilitas. Misalnya kebutuhan vitamin E mungkin mencukupi pada musim hujan, tetapi pada musim kemarau, mungkin kekurangan karena hijauan yang diberikan kurang.

Nutrisi sangat berpengaruh terhadap siklus berahi. Faktor nutrisi merupakan faktor yang sangat kritis, dalam arti baik pengaruh langsung maupun pengaruh tidak langsung terhadap fenomena estrus dibanding faktor lainnya. Nutrisi yang kurang baik tidak hanya akan mengurangi potensi genetiknya, tetapi juga memperbesar pengaruh negatif dari lingkungan. Disamping itu, faktor nutrisi lebih siap dimanipulasi untuk menjamin luaran / produk yang positif dibanding faktor-faktor lainnya. Oleh karena itu perlu mendapat perhatian yang serius terhadap interaksi antara nutrisi dan siklus estrus terutama di daerah tropika, yang disebabkan beberapa hal antara lain: ketidak-cukupan nutrisi dalam arti secara kuantitatif yaitu konsumsi pakan dan kualitatif yaitu ketidakseimbangan zat-zat nutrisi. Kegagalan memahami dengan baik interaksi ini untuk mengurangi dampak negatif dan memperbesar dampak positif akan berpengaruh buruk terhadap efisiensi estrus pada ternak (Achyadi, 2009).

### **Kesalahan Pengamatan**

Kesalahan pengamat juga dapat menyebabkan deteksi berahi tidak akurat, sehingga menyebabkan kegagalan dalam mengawinkan ternak baik kawin alam

maupun kawin suntik dengan IB. Kesalahan ini disebabkan karena pengetahuan dari gejala-gejala berahi pada ternak terbatas. Dimana gejala-gejala dimaksud sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Achyadi, 2009) bahwa selama estrus, sapi betina menjadi sangat tidak tenang, kurang nafsu makan, dan kadang – kadang menaiki sapi – sapi betina lain dan akan diam berdiri bila dinaiki. Vulva ternak tersebut akan membengkak, memerah dan penuh dengan sekresi mucus transparan yang menggantung dari vulva atau terlihat di pangkal ekor.

### **Corpus Luteum**

Kegagalan memperlihatkan gejala berahi biasanya disebabkan karena sapi dengan corpus luteumnya yang fungsional dimana sapi bunting, corpus luteum yang persisten adanya kematian embrio dini, berahi lemah (sub estrus), berahi tenang (silent estrus) dan berahi yang tidak terobservasi. Menurut Hopkin (1986), tidak adanya korpus luteum pada siklus berahi sebelumnya menyebabkan konsentrasi progesteron sangat rendah dalam darah saat ovulasi pertama setelah melahirkan, hal ini menyebabkan ovarium kurang responsif terhadap hormon yang dikeluarkan oleh hipofisa anterior. Oleh karena itu, pada siklus berahi berikutnya menyebabkan *silent heat* (Hardjopranjoto, 1995).

### **G. Pengaruh Pemberian Pendingin pada Kandang Terhadap Reproduksi Ternak Sapi Perah**

Pemberian pendinginan pada kandang dapat dilakukan dengan pemasangan *nozzle sprinkler* (Abustam, 2012). Pemasangan *nozzle sprinkler* merupakan salah satu usaha modifikasi lingkungan yang dilakukan dalam usaha ternak sapi perah. Tujuan pemberian pendingin ini adalah untuk mengurangi cekaman panas yang dapat berpengaruh langsung terhadap reproduksi sapi perah

yang diakibatkan pengaruh panas. Menurut Shibata (1996) usaha penurunan cekaman panas dapat dikurangi melalui penyemprotan air keseluruh permukaan tubuh sapi perah.

Upaya peningkatan reproduktivitas ternak sapi perah dapat dilakukan dengan jalan usaha memberi kenyamanan dalam pemeliharaan. Menurut Budianto (2002) bahwa daerah kenyamanan ternak merupakan rentangan suhu udara yang paling sesuai untuk hidup seekor ternak, dimana suhu tubuh dipertahankan untuk tetap konstan dengan usaha minimal dalam mekanisme pengaturan panas. Kisaran suhu tersebut menyebabkan ternak tidak menggunakan banyak energi untuk mengoptimalkan proses reproduksi.

Cekaman panas di lokasi usaha peternakan dapat mempengaruhi penampilan reproduksi ternak sapi perah. Menurut Calderon dkk. (2005) menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang nyata penampilan reproduksi ternak di daerah panas dengan daerah dingin. Perbedaan reproduktivitas ini berkaitan erat dengan faktor suhu dan kelembaban udara. Dampak stress panas pada fertilitas dapat menurunkan tingkat konsepsi, menyebabkan kawin berulang dengan tingkat inseminasi 4 sampai 6 kali (Turner dkk., 2006).

#### **F. Thermoneutral Zone**

Daerah termoneutral atau daerah nyaman (thermoneutral zone) didefinisikan sebagai kisaran suhu lingkungan efektif agar laju produksi panas tubuh ternak seimbang dengan laju pembuangan panas ke lingkungan. Pembuangan panas tersebut hanya berlangsung secara sensible yaitu melalui konduksi, konveksi, dan atau radiasi dengan menggunakan energi paling

minimum. Daerah termonetral dibagi dalam tiga bagian, yaitu daerah optimum, dingin, dan panas. Daerah optimum (BC) merupakan kisaran suhu lingkungan pada saat ternak mampu menampilkan produktivitas, efisiensi, dan penampilan yang optimum. Daerah dingin (AB) adalah kisaran suhu lingkungan pada saat produksi panas (heat productin) tubuh tetap minimal dan ternak akan menyesuaikan lingkungan yang dingin tersebut hanya melalui tingkah laku atau mekanisme automik, belum perlu meningkatkan produksi panas. Daerah panas (CD) merupakan daerah dengan produksi panas tetap minimal dan untuk menyesuaikan dengan lingkungan yang mulai panas, mekanisme termorefulai baru berbatas pada peningkatan vasodilatasi dan luas permukaan tubuh dengan tingkah laku, belum sampai meningkatkan pembuangan panas melalui evaporasi. (Qisthon, 1999).

Suhu lingkungan yang optimum yang dibutuhkan sapi perah FH untuk mendukung produktivitas yang optimum berkisar antara 13-18°C dengan kelembaban relatif 55-65%. Selanjutnya batas suhu kritis minimum dan maksimum masing-masing -14°C dan 25-26°C (Qisthon, 1999). Sedangkan keadaan lingkungan yang ideal untuk ternak di daerah sub tropis (sapi perah) adalah pada temperatur antara 30°F-60°F dan dengan kelembaban rendah. Selain itu, sapi FH maupun PFH memerlukan persyaratan iklim dengan ketinggian tempat  $\pm$  800-1000 m dari permukaan laut, suhu berkisar antara 15°- 21°C dan kelembaban udaranya diatas 55 persen. Kenaikan temperatur udara di atas 60°F relatif mempunyai sedikit efek terhadap produksi.

Pada sapi perah, suhu rektal (suhu tubuh) yang relatif konstan pada kisaran 37-39,3°C dengan rata-rata suhu rektal 38,5°C. Walaupun demikian pada kondisi tertentu suhu rektal dapat bervariasi, diantaranya saat estrus/birahi, pergantian musim dan pergantian waktu antara pagi dengan sore hari (Ismail, 2006).

#### **H. Respon Sapi Perah Terhadap Perubahan Lingkungan**

Ternak akan mengalami cekaman panas apabila kombinasi faktor lingkungan menyebabkan suhu efektif lingkungan lebih tinggi dari daerah nyaman ternak. Ekspresi ternak yang terkena cekaman panas antara lain adalah: 1). Peningkatan suhu tubuh dan frekuensi pernapasan; 2). Peningkatan konsumsi air; 3). Penurunan konsumsi pakan; 4). Penurunan produksi susu; 5). Peningkatan laju peredaran darah dan pembesaran pembuluh darah di permukaan kulit; 6). Berkeringat; 7). Perubahan aktivitas hormon; 8). Perubahan pola tingkah laku; dan 9). Perubahan dalam penggunaan air (Qisthon, 1999).

#### **Tingkah Laku**

Sapi perah yang terkena cekaman panas memiliki gejala yang sangat jelas, terutama pada produksi susu dan perilaku sapi yang terlihat lesu. Pertanda yang umum tampak pada saat sapi yang mengalami cekaman panas pada suhu sekitar 26,6-32,2°C dan kelembaban udara berkisar 50-90%, yaitu laju respirasi yang cepat, berkeringat sangat banyak, dan penurunan kira-kira 10% pada produksi susu dan konsumsi pakan (Ismail, 2006).

Sapi darah mengkonsumsi air minum sebanyak 10,58-12,76 dari bobot badan pada kondisi lingkungan tidak nyaman dengan suhu lingkungan malam hari sekitar 24°C dan siang hari 33,34°C. Konsumsi air minum pada sapi perah pada



lingkungan nyaman berkisar antara 3-3,5 liter/kilogram konsumsi bahan kering dan akan meningkat dalam kondisi cekaman panas. Penurunan atau kenaikan konsumsi air minum dipengaruhi oleh suhu lingkungan, jumlah makanan, produktivitas dan suhu tubuh. Meskipun secara umum keperluan air akan naik, hubungan konsumsi air yang diminum dengan kenaikan suhu lingkungan tidak mudah untuk ditentukan (Yani dan Purwanto, 2005).

Konsumsi pakan menurun seiring dengan meningkatnya suhu lingkungan. Pengaruh suhu yang tinggi sangat besar dimana pengambilan makan dan memamah biak akan terhenti pada jenis Bos taurus begitu suhu naik di atas 40°C. Naiknya kelembaban pada suhu lingkungan di atas 23,9°C juga menurunkan konsumsi pakan semua jenis ternak.

### **Respon Fisiologi**

Menurut Purwanto dkk. (1995) kondisi fisiologi ternak dapat diukur melalui laju pernafasan dan suhu rektal (suhu tubuh). Faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi fisiologi ternak adalah suhu, kelembaban, konsumsi pakan, umur, aktivitas otot, kebuntingan dan stress.

Jika tekanan meningkat sedikit, pernafasan menjadi dalam dan cepat. Peningkatan frekuensi respirasi terjadi ketika ada peningkatan permintaan oksigen yaitu setelah olah raga, terekspos oleh suhu lingkungan dan kelembaban relatif tinggi dan kegemukan (Rakhman, 2008).

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November - Desember 2012 pada usaha Peternakan sapi perah rakyat di Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang.

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah sapi perah 11 (sebelas) ekor pasca melahirkan, empat ekor ditempatkan pada tempat yang menggunakan pendingin dan tujuh ekor yang tidak menggunakan pendingin. Peralatan yang digunakan adalah *Sprinkler Sprayer*, mesin pompa air, kertas skor, penghitung waktu (jam), air sumur, dan termometer klinik, thermo-hygro analog.

### Prosedur Penelitian

Ternak sapi perah yang digunakan dipelihara dengan sistem perkandangan yang masih sederhana dengan sistem pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari setiap pagi, siang dan sore yang biasanya dilakukan setelah pemerahan. Jenis bahan pakan yang diberikan sebagai ransum berupa hijauan, dedak, dan air minum yang diberi secara *ad libitum*.

Pada kandang sapi perah dengan pendingin dilakukan pemasangan *springkler sprayer* pada bagian atas, samping kiri, dan kanan masing-masing menggunakan 3 buah *springkler sprayer* dengan air yang dialirkan dari sumur menggunakan pipa. Air yang keluar dari *springkler sprayer* ini berupa butiran air yang halus seperti embun yang jatuh pada permukaan kulit ternak dengan tujuan

untuk mengurangi panas pada ternak. Kandang pendingin dilengkapi *timer* dengan tujuan untuk mengatur waktu, manakala waktu yang telah ditetapkan tercapai maka output aliran listriknya akan bekerja. Jenis *timer* yang digunakan adalah *on delay*. Cara kerja *timer* pada kandang sapi perah yang diberi pendingin yaitu mengatur *timer* dengan lama *on* 15 menit dan hidup kembali setelah 60 menit sebanyak 10 kali pada siang hari. Pada malam hari *timer* diatur hidup 5 kali dengan lama *on* 15 menit.

Pada pengamatan ekspresi berahi ternak sapi perah pasca melahirkan dengan dan tanpa pemberian pendingin yaitu pada tahap pertama ternak dibagi dalam dua perlakuan dengan dan tanpa pemberian pendingin yang masing-masing terdiri empat dengan pendingin dan tujuh ekor tanpa pendingin. Tahap kedua yaitu pengamatan ekspresi berahi melihat waktu munculnya berahi setiap siklus berahi. Tahap ketiga yaitu pengamatan skor tanda-tanda berahi sekunder yang meliputi skor perubahan vulva (warna, kebengkakan, dan kebasahan), sekresi lendir (kelimpahan, warna, dan kepekatan), dan perubahan tingkah laku (makan, ekor, gelisah) yang ditunjukkan ternak sapi perah dalam siklus berahi. Perbandingan skor tanda-tanda berahi sekunder ditentukan oleh skor 1 s/d 3, yakni skor 1 (kurang jelas), skor 2 (sedang), skor 3 (jelas). Tahap keempat yaitu pengamatan terhadap lama berahi dari awal munculnya tanda-tanda berahi hingga akhir tanda-tanda berahi. Pada perhitungan lama berahi dihitung berdasarkan awal berahi sampai pengamatan terakhir yang tidak menunjukkan lagi gejala berahi dikurangi dengan 1,5 jam. Tahap kelima yaitu pengamatan suhu kandang, kelembaban kandang, suhu rektal, dan frekuensi pernapasan. Pada pengamatan

suhu kandang, suhu rektal, dan frekuensi pernapasan dilakukan tiga kali dalam sehari yaitu pagi (07.00 – 08.00), siang (12.00 - 13.00), dan sore (17.00 - 18.00) sedangkan pada pengamatan kelembaban kandang dilakukan dua kali dalam sehari yaitu siang (12.00 - 13.00), dan sore (17.00 - 18.00).



Gambar 1. Kandang Menggunakan Pendingin



Gambar 2. Kandang Tanpa Pendingin



Gambar 3. Timer pada Kandang Pendingin

### **Parameter Penelitian**

Parameter yang diukur dalam penelitian tentang ekspresi berahi ternak sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin yaitu :

#### **1. Tanda-tanda berahi sekunder**

Tanda-tanda berahi sekunder adalah tanda-tanda yang dilihat pada ternak pada saat berahi berlangsung seperti vulva (warna, kebengkakan, dan kebasahan), sekresi lendir (kelimpahan, warna, dan kepekatan), perubahan tingkah laku (makan, ekor, dan gelisah) yang ditunjukkan ternak sapi perah dalam siklus berahi yang diamati setiap tiga jam hingga mencapai akhir berahi. Perbandingan skor tanda-tanda berahi sekunder sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin ditentukan oleh skor 1 s/d 3, yakni skor 1 (kurang jelas), skor 2 (sedang), skor 3 (jelas).

#### **2. Lama Berahi**

Pengamatan lama berahi sapi perah dengan dan tanpa pendingin dalam penelitian ini dilakukan dengan perhitungan berdasarkan awal berahi sampai

pengamatan terakhir yang tidak menunjukkan lagi gejala berahi dikurangi dengan 1,5 jam disetiap siklus berahi pada ternak.

### 3. Suhu dan Kelembaban kandang

Pengukuran suhu dan kelembaban kandang sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin dilakukan dengan alat ukur Thermo-Hygro Analog. Thermo-Hygro Analog adalah perpaduan dua fungsi kerja yaitu thermometer dan hygrometer dalam satu alat yang dilekatkan pada tiang kandang. Pada pengukuran suhu kandang dilakukan pembacaan dengan skala °C sedangkan pengukuran kelembaban pembacaan Tabel RH (%). Pengukuran suhu dan kelembaban kandang dilakukan sebanyak enam kali, dimana setiap waktu pengamatan suhu kandang dilakukan tiga kali dalam sehari (pagi, siang dan sore hari) sedangkan kelembaban kandang dilakukan dua kali dalam sehari (siang dan sore hari) .

### 4. Suhu rektal

Pengukuran suhu rektal sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin dilakukan dengan alat ukur termometer klinik yang dimasukkan ke dalam rektum pada kedalaman tertentu dan harus menempel pada dinding mukosa dari rektum. Hasil pengukuran akan nampak selama 8 detik dan alarm akan berbunyi bila hasil pengukuran selesai. Pengukuran suhu rektal dilakukan sebanyak enam kali, dimana setiap waktu pengamatan dilakukan tiga kali dalam sehari (pagi, siang dan sore hari).

### 5. Frekuensi Pernapasan

Pengukuran frekuensi pernapasan sapi perah dengan dan tanpa pendingin dilakukan dengan cara tangan kiri memegang sapi pada tali leher sedangkan

telapak tangan kanan diletakkan di depan hidung dengan menghitung frekuensi pernapasan melalui hembusan nafas masing-masing ternak setiap 60 detik. Pengukuran frekuensi pernapasan dilakukan sebanyak enam kali, dimana setiap waktu pengamatan dilakukan tiga kali dalam sehari (pagi, siang dan sore hari).

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dalam penelitian mengenai ekspresi berahi dilakukan analisis berdasarkan frekuensi. Untuk tanda-tanda berahi dilakukan analisis berdasarkan skor berahi 1 s/d 3, yakni skor 1 (kurang jelas), skor 2 (sedang) dan skor 3 (jelas) (Yusuf dkk., 1990). sedangkan lama berahi, suhu kandang, kelembaban kandang, suhu rektal dan frekuensi pernapasan dilakukan analisis menggunakan uji t. Analisis akan menggunakan *software* MS Office Excel 2007 (Mattjik dan Sumertajaya, 2006).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tanda-Tanda Berahi Sekunder Sapi Perah

Tanda-tanda berahi merupakan faktor yang sangat penting dalam menunjang keberhasilan usaha peternakan sapi perah. Identifikasi tanda-tanda berahi yang tepat dan akurat dapat meningkatkan pelaksanaan proses perkawinan secara efektif dan efisien. Hasil penelitian terhadap penampilan tanda-tanda berahi sekunder berdasarkan keadaan vulva, lendir, dan tingkah laku sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penampilan Tanda-Tanda Berahi Sekunder Sapi Perah dengan dan tanpa pemberian Pendingin.

Penampilan Tanda-Tanda Berahi Sekunder		Perlakuan	
Gejala	Intensitas	Pendingin (%) (n=3)	Tanpa pendingin (%) (n=6)
Vulva (warna, kebengkakan, dan kebasahan)	1(kurang jelas)	0	0
	2 (sedang)	100	100
	3 (jelas)	0	0
Sekresi lendir (kelimpahan, warna, dan kepekatan)	1 (kurang jelas)	0	0
	2 (sedang)	33,3	83,3
	3 (jelas)	66,7	16,7
Perubahan tingkah laku (makan, ekor, dan gelisah)	1 (kurang jelas)	0	33,3
	2 (sedang)	100	66,7
	3 (jelas)	0	0



## **Perubahan Vulva**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penampilan vulva yang diperlihatkan sapi perah saat berahi pada kandang pendingin menunjukkan penampilan yang sama diperlihatkan oleh sapi pada kandang tanpa pendingin. Apabila diperhatikan intensitas penampilan vulva tampak bahwa sapi perah rata-rata memperlihatkan intensitas vulva sedang sebesar 100%. Hasil ini sedikit lebih tinggi dari hasil pengamatan Yanhendri (2007) yang mendapatkan perubahan vulva dengan intensitas sedang sebesar 70% yang diperlihatkan oleh sapi PO.

Secara statistik tampak tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) antara kedua perlakuan. Hal ini dikarenakan sapi perah yang digunakan kedua perlakuan adalah sapi perah telah melahirkan dan mempunyai organ reproduksi bagian vulva telah berkembang dengan sempurna. Hal ini sesuai pendapat Salisbury dan Vandemark (1985) bahwa perkembangan dan pendewasaan alat reproduksi sapi akan semakin sempurna seiring bertambahnya umur sapi. Senger (1999) menyatakan bahwa selama estrus estradiol akan mempengaruhi organ reproduksi betina, terutama uterus, vulva dan vagina.

## **Lendir Serviks**

Hasil pengamatan terhadap lendir serviks sapi perah saat berahi yang diberi pendingin menunjukkan intensitas yang jelas dengan persentase 66,7% lebih tinggi dari intensitas sapi perah tanpa pendingin dengan persentase 16,7%. Sedangkan intensitas lendir serviks sedang sapi perah yang diberi pendingin menunjukkan persentase 33,4% bahkan pada kelompok sapi tanpa pendingin

intensitas lendir serviks lebih tinggi dengan persentase 83,3%; untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada sapi perah yang diberi pendingin dan tanpa pendingin yang digunakan dalam penelitian menunjukkan pengeluaran lendir, warna, dan kepekatan yang sama, namun dengan kelimpahan yang berbeda. Sapi perah dengan pendingin cenderung mengeluarkan lendir serviks lebih banyak dan jelas dibandingkan sapi perah tanpa pendingin.

Meskipun secara statistik tampak tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ). Namun, sapi yang diberi pendingin memperlihatkan intensitas lendir serviks yang lebih jelas dibandingkan sapi perah tanpa pendingin. Hal ini lebih disebabkan karena pemberian pendingin pada sapi perah lebih nyaman dan konsumsi pakan lebih meningkat dibandingkan sapi perah tanpa pendingin. Hal ini sesuai pendapat Qisthon (1999) menyatakan bahwa ekspresi ternak yang terkena cekaman panas dapat meningkatkan konsumsi air dan penurunan konsumsi pakan serta dapat merubah aktivitas hormon. Menurut Suharto (2003) bahwa kualitas dan kuantitas ransum yang baik akan meningkatkan kadar estrogen dalam darah. Kune dan Solihati (2007) menyatakan bahwa berahi dengan intensitas kurang jelas atau sedang, lebih disebabkan oleh faktor individu yang mungkin lebih berhubungan dengan pola hormonal terutama level hormon estrogen yang berperan dalam merangsang berahi.

Menurut Yanhendri (2007), bahwa sistem pemeliharaan yang intensif dengan pakan yang relatif sama akan memudahkan pemantauan lendir pada semua bangsa sapi. Menurut Hurnik dan King (1987), pengeluaran lendir serviks

merupakan indikator minoritas pada tingkah laku estrus karena biasanya tidak konsisten pada setiap siklus estrus, pada saat estrus penampakan berkisar 62%, namun konsistensinya pada siklus berikut hanya 29%.

### **Tingkah Laku**

Pada umumnya sapi perah yang diberi pendingin dan tanpa pendingin menunjukkan intensitas perubahan tingkah laku yang sedang selama berahi. Dimana terlihat sapi perah yang diberi pendingin menunjukkan persentase 100% intensitas sedang, sedangkan sapi perah tanpa pendingin dengan persentase 66,7%. Intensitas lebih rendah terlihat pada sapi perah tanpa pendingin dimana 33,3% dengan intensitas kurang jelas. Namun, secara statistik tampak tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) kedua perlakuan (Tabel 2).

Kendatipun secara statistik tidak tampak perbedaan, namun terlihat bahwa sapi yang diberi pendingin menunjukkan intensitas tingkah laku berahi lebih tinggi dengan persentase 100% dibanding sapi perah tanpa pendingin 66,7%. Hal ini disebabkan karena pemberian pendingin ternak lebih nyaman, pola pemeliharaan yang sama, dan meningkatnya konsentrasi hormon dalam darah. Hal ini sesuai pendapat Kune dan Solihati (2007), bahwa perbedaan intensitas berahi lebih disebabkan oleh faktor individu yang mungkin lebih berhubungan dengan pola hormonal terutama level hormon estrogen yang berperan dalam merangsang berahi. Menurut Qisthon (1999) menyatakan bahwa ekspresi ternak yang terkena cekaman panas dapat merubah aktivitas hormon. Ditambahkan Yanhendri (2007), bahwa sistem pemeliharaan yang sama pada petak kandang yang terpisah serta

dengan pemberian pakan yang sama diduga menyebabkan pola perubahan tingkah laku yang sama pula pada sapi.

Perubahan tingkah laku saat sapi perah berahi dapat digunakan sebagai patokan awal datangnya berahi. Perubahan tingkah laku dapat dilihat penurunan nafsu makan, ekor terangkat dan sapi menjadi gelisah. Karena perubahan tingkah laku merupakan gejala awal berahi, maka dalam menentukan waktu inseminasi sebaiknya disertai pengamatan terhadap parameter berahi lainnya, karena perubahan tingkah laku bukanlah saat puncak terjadinya berahi. Seringkali perubahan tingkah laku yang sama ditunjukkan sapi karena sebab lain, seperti terganggunya kesehatan, terpisah dari anak, maupun sebab lainnya (Yanhendri, 2007).

## **B. Lama Berahi Sapi Perah**

Lama berahi pada sapi dapat dinyatakan sebagai saat sapi betina tetap siap sedia dinaiki oleh pejantan. Perhitungan lama berahi bertujuan untuk membantu memprediksi waktu terjadinya ovulasi, lama kapasitas sperma di dalam saluran kelamin betina, lama kemampuan sperma bertahan hidup di dalam saluran kelamin betina, lama kemampuan bertahan sel telur (ovum) setelah diovulasikan. Pertimbangan dan perhitungan waktu-waktu ini bertujuan untuk memastikan kapan waktu IB yang tepat dilaksanakan (Kune dan Solihati, 2007). Lama berahi sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Lama Berahi Sapi Perah dengan dan tanpa pemberian Pendingin.

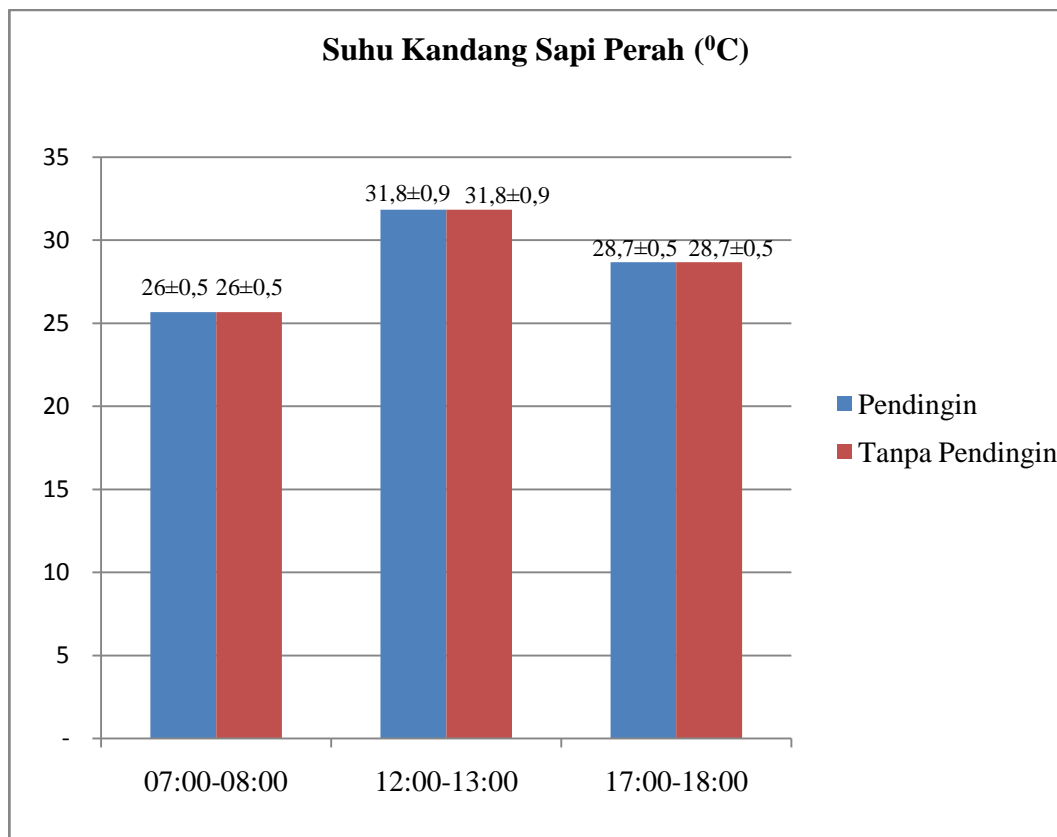
Perlakuan	Lama Berahi (jam)
Pendingin (n=3)	24,4±1,5
Tanpa Pendingin (n=6)	18,3±2,2

Hasil penelitian pada Tabel 3, menunjukkan bahwa rata-rata lama berahi sapi perah yang diberi pendingin dan tanpa pendingin adalah 24,4±1,5 jam dan 18,3±2,2 jam. Berahi sapi perah yang diberi pendingin relatif lebih lama daripada sapi perah pada kandang tanpa pendingin. Hasil analisis statistik juga menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) dan hal ini disebabkan karena pemberian pendingin ternak sapi perah lebih nyaman dibanding ternak pada kandang tanpa pendingin. Manajemen, suhu udara dan musim juga sangat berpengaruh terhadap sifat reproduksi. Sesuai dengan pendapat (Frandsen, 1996) bahwa sapi-sapi di lingkungan panas mempunyai periode estrus yang lebih pendek sekitar 10-12 jam. Menurut Toelihere (1981) bahwa rata-rata lama estrus sapi betina di daerah tropik adalah 17 jam. Tingginya cekaman panas dapat menyebabkan panjangnya interval antara melahirkan dan IB pertama (Yusuf dkk., 2011). Menurunnya lama berahi mempengaruhi perkembangan folikel dan mengganggu perkembangan embrio (Jordan, 2003).

Lama berahi pada sapi perah dapat menguntungkan bagi peternak dan inseminator untuk mendeteksi berahi, sehingga waktu perkawinan atau inseminasi dapat dilakukan dengan tepat. Hal ini didukung pendapat (Toelihere, 1981) bahwa sapi betina yang menunjukkan gejala berahi pada sore hari dapat di inseminasi pada pagi di hari berikutnya.

### C. Suhu Kandang Sapi Perah

Suhu kandang sapi perah merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi reproduksi sapi karena menyebabkan penurunan fertilitas, kematian embrio dan foetus (embrio kerdil), Suhu juga dapat menyebabkan perubahan keseimbangan panas dalam tubuh ternak, keseimbangan air, keseimbangan energy dan keseimbangan tingkah laku ternak. Suhu kandang sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Suhu Kandang Sapi Perah dengan dan tanpa pemberian Pendingin.

Pada umumnya rata-rata suhu kandang baik pada perlakuan pendingin maupun tanpa pendingin memiliki hasil yang sama. Hasil ini mengindikasikan bahwa tingkat cekaman atau beban panas pada kedua kandang sama. Hal ini disebabkan kandang yang digunakan masih kandang tanpa dinding pemisah dan air dari *sprinkler* hanya jatuh pada kulit sapi perah yang digunakan.

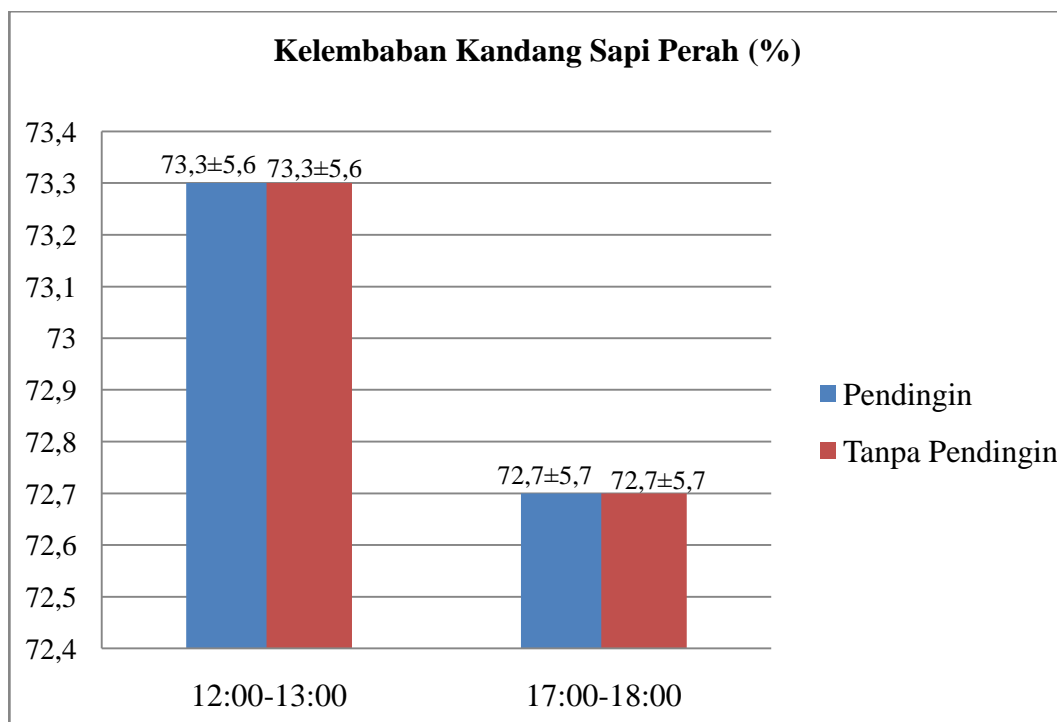
Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh bahwa rata-rata suhu kandang selama pengamatan menunjukkan setelah pukul 07.00-08.00 WITA telah mengalami peningkatan dan mencapai puncak pada pukul 12.00-13.00 WITA, kemudian menurun pada pukul 17.00-18.00 WITA. Hasil analisis statistik juga menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ). Namun, terlihat bahwa suhu kandang mengalami peningkatan siang hari yang menyebabkan beban panas pada ternak. Suhu kandang yang lebih tinggi dari suhu tubuh ternak, maka panas akan dialirkan dari lingkungan ke dalam tubuh ternak.

Pada Gambar 4, terlihat bahwa rata-rata suhu kandang yang diberi pendingin dan tanpa pendingin menunjukkan suhu kandang berkisar  $26 - 31^{\circ}\text{C}$ . Hal ini lebih rendah dari pendapat Yani dan Purwanto (2005) yang menyatakan bahwa Suhu kandang harian di Indonesia umumnya tinggi, yaitu berkisar antara  $24 - 34^{\circ}\text{C}$ . Hal tersebut akan sangat mempengaruhi tingkat produktivitas sapi FH. Pada suhu dan kelembaban tersebut, proses penguapan dari tubuh sapi FH akan terhambat sehingga mengalami cekaman panas. Pengaruh yang timbul pada sapi FH akibat cekaman panas adalah : 1) penurunan nafsu makan; 2) peningkatan konsumsi minum; 3) penurunan metabolisme dan peningkatan katabolisme; 4) peningkatan

pelepasan panas melalui penguapan; 5) penurunan konsentrasi hormon dalam darah dan; 6) perubahan tingkah laku.

#### D. Kelembaban Kandang Sapi Perah

Kelembaban udara adalah tingkat kebasahan udara karena dalam udara air selalu terkandung dalam bentuk uap air. Kandungan uap air dalam udara hangat lebih banyak daripada kandungan uap air dalam udara dingin. Kalau udara banyak mengandung uap air didinginkan maka suhunya turun dan udara tidak dapat menahan lagi uap air sebanyak itu. Uap air berubah menjadi titik-titik air. Kelembaban kandang sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Kelembaban Kandang Sapi Perah dengan dan tanpa pemberian Pendingin.

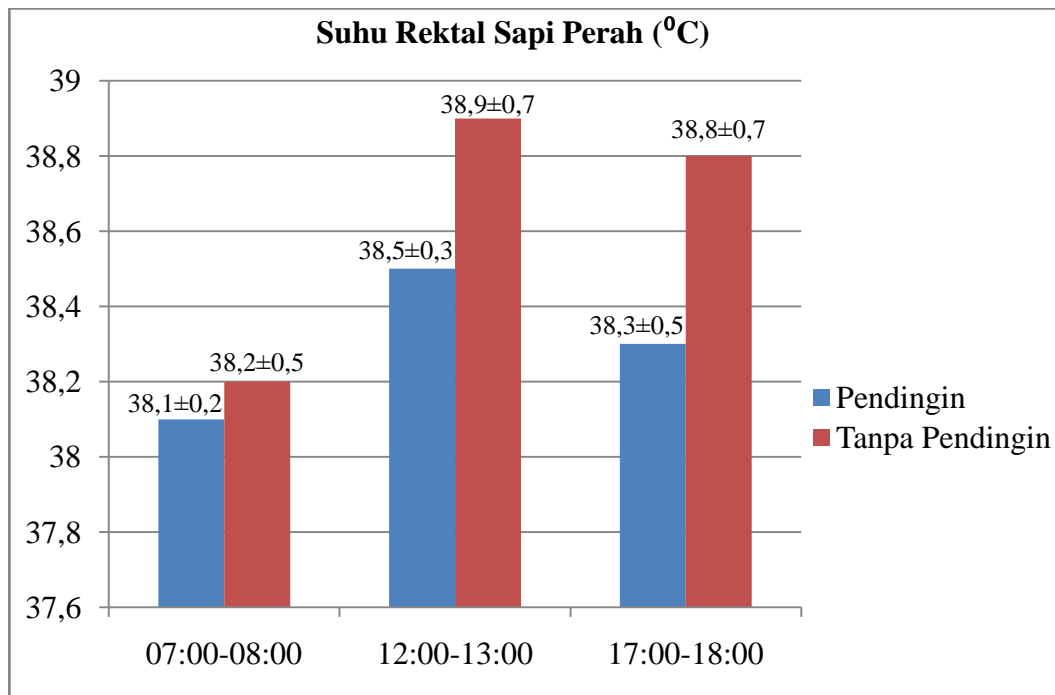


Berdasarkan hasil pengamatan diatas bahwa rataaan kelembaban kandang sapi perah yang diberi pendingin dan tanpa pendingin pada pukul 12.00-13.00 WITA  $73,3 \pm 5,6\%$ , dan pukul 17.00-18.00 WITA  $72,7 \pm 5,7\%$ . Rataan kelembaban yang diperoleh pada kandang yang diberi pendingin dan tanpa pendingin memiliki kelembaban lebih tinggi yaitu berkisar 72,7-73,3%. Hal ini sesuai pendapat Yani dan Purwanto (2005) yang menyatakan bahwa kelembaban kandang harian di Indonesia umumnya tinggi, yaitu berkisar antara 60-90%.

Meskipun secara statistik tampak tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ), antara kelembaban kandang yang diberi pendingin dan tanpa pendingin pada siang dan sore hari. Namun, pada pengamatan rataaan kelembaban kandang pendingin dan tanpa pendingin mengalami perubahan kelembaban dimana pada pagi siang hari kelembaban mengalami penurunan pada pukul 12.00-13.00 WITA sampai pukul 17.00-18.00 WITA. Rendahnya kelembaban udara di waktu siang dan sore hari, disebabkan semakin tingginya radiasi matahari dan suhu udara sehingga penguapan air semakin bertambah.

#### **E. Suhu Rektal Sapi Perah**

Pengukuran suhu rektal dilakukan dengan termometer klinik yang dimasukkan ke dalam rektum pada kedalaman tertentu dan harus menempel pada dinding mukosa dari rektum (Dukes, 1995). Suhu rektal tidak mewakili rata-rata suhu tubuh tetapi pengukuran pada bagian rektum lebih baik daripada pengukuran pada bagian tubuh lainnya. Suhu rektal sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Suhu Rektal Sapi Perah dengan dan tanpa pemberian Pendingin.

Hasil penelitian suhu rektal yang diperoleh pada sapi perah yang diberi pendingin pada pagi, siang, dan sore hari masing-masing  $38,1\pm0,2^{\circ}\text{C}$ ;  $38,5\pm0,3^{\circ}\text{C}$ ;  $38,3\pm0,5^{\circ}\text{C}$  sedangkan suhu rektal sapi perah tanpa pendingin masing-masing  $38,2\pm0,5^{\circ}\text{C}$ ;  $38,9\pm0,7^{\circ}\text{C}$ ;  $38,8\pm0,7^{\circ}\text{C}$  (Gambar 6). Secara statistik pada pagi hari tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) sedangkan pada siang, dan sore hari secara statistik tampak terdapat perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ ), antara suhu rektal sapi perah dengan dan tanpa pendingin. Adanya perbedaan suhu rektal sapi perah dengan dan tanpa pendingin. Hal ini disebabkan adanya respon cekaman panas pada tubuh ternak yang ditandai dengan peningkatan suhu rektal.

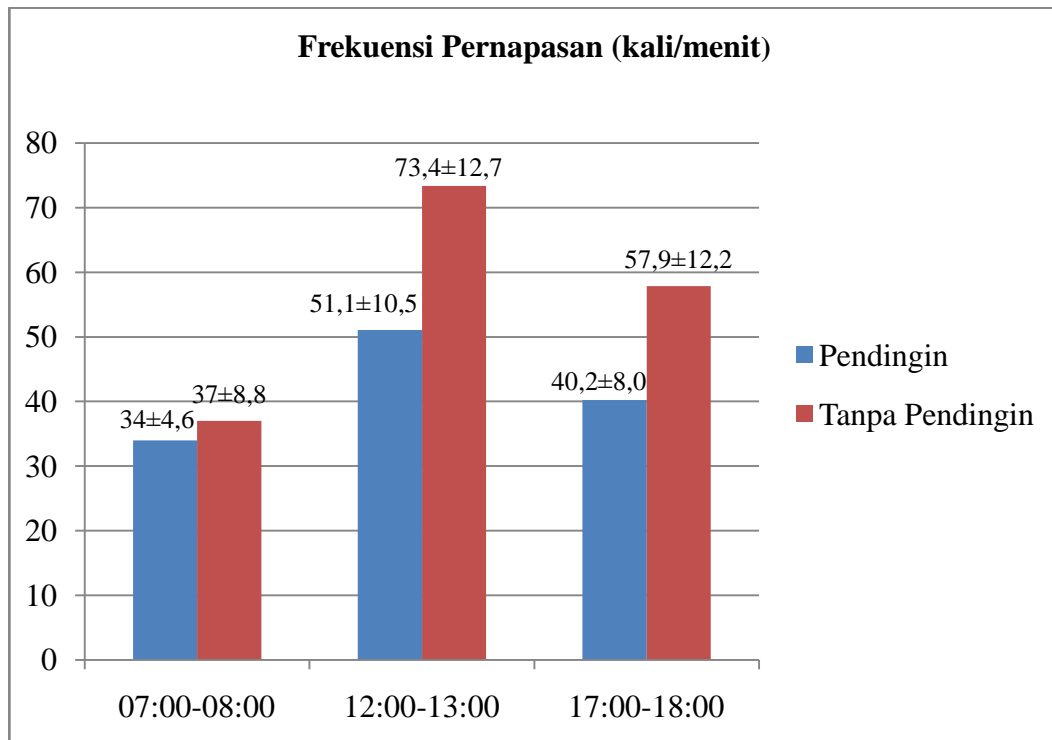
Suhu rektal perah yang diberi pendingin dan tanpa pendingin menunjukkan peningkatan setelah pukul 07.00-08.00 WITA dan mencapai puncak

setelah pukul 12.00-13.00 WITA, serta mengalami penurunan pada pukul 17.00-18.00 WITA. Hal ini sesuai pendapat (Sudarmoyo, 1995), bahwa perubahan suhu rektal tersebut sejalan dengan perubahan suhu udara yang semakin meningkat. Tingginya suhu rektal ternak pada siang hari kemungkinan juga disebabkan panas hasil metabolisme didalam tubuh. Menurut Rahardja (2010) bahwa faktor yang mempengaruhi produksi panas dalam tubuh ternak dapat dipengaruhi suhu lingkungan. Pada suhu lingkungan diatas suhu kritis (suhu tertinggi dari kisaran suhu netral) hewan mengalami beban kelebihan panas yang harus dikeluarkan. Menghadapi keadaan tersebut, hewan menurunkan laju produksi panasnya sampai tingkat minimum. Di samping itu, hewan menempuh berbagai cara perilaku, meningkatkan konsumsi air dan mengurangi konsumsi pakam.

#### **F. Frekuensi Pernapasan Sapi Perah**

Menurut Dukes (1995) bahwa pernapasan merupakan aksi dari rata-rata pengambilan oksigen ( $O_2$ ) ke dalam paru-paru dan pengeluaran karbondioksida ( $CO_2$ ) dari paru-paru. Pernapasan juga menyediakan  $O_2$  untuk darah dan mengambil  $CO_2$  dari darah. Fungsi lain dari pernapasan adalah membantu regulasi keasaman cairan ekstra seluler dalam tubuh, pengendalian suhu dan pembentukan suara. Fungsi utama dari sistem pernapasan adalah untuk menyediakan oksigen untuk darah dan mengambil karbondioksida dari dalam darah. Pernapasan terdiri atas dua proses penting yaitu proses inspirasi yang merupakan perbesaran thorax dari paru-paru disertai masuknya udara, dan proses ekspirasi yang merupakan penurunan dari ukuran dada disertai keluarnya udara (Frandsen, 1996). Frekuensi

pernapasan sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Frekuensi Pernapasan Sapi Perah dengan dan tanpa pemberian Pendingin.

Dari hasil penelitian pada Gambar 7, dapat dilihat bahwa secara umum rata-rata frekuensi pernapasan sapi perah yang diberi pendingin lebih rendah dibandingkan tanpa pendingin. Meskipun secara statistik pada pukul 07.00-08.00 WITA tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ), sedangkan pada pukul 12.00-13.00 WITA dan pukul 17.00-18.00 WITA secara statistik menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ ) antara frekuensi pernapasan sapi perah dengan dan tanpa pendingin. Hasil ini memperlihatkan bahwa penurunan frekuensi pernapasan akan semakin rendah dengan pemberian pendingin pada kandang sapi perah. Sementara itu, peningkatan frekuensi pernapasan sapi perah yang terjadi pada kandang tanpa

pendingin yang disebabkan adanya pengaruh faktor lingkungan mikro yang menyebabkan mekanisme pembuangan panas tubuh untuk menjaga suhu tubuh menjadi frekuensi pernapasan meningkat.

Meningkatnya frekuensi pernapasan pada ternak juga disebabkan perubahan kondisi suhu dan kelembaban, sehingga menyebabkan stress. Hal ini didukung pendapat Rumetor (2003) menjelaskan bahwa naiknya frekuensi pernapasan merupakan salah satu tanda sapi perah mengalami stres panas. Ditambahkan Guyton (1990) menyatakan bahwa perubahan frekuensi pernafasan sejalan dengan peningkatan suhu udara, hal tersebut menyebabkan ternak meningkatkan frekuensi pernafasan untuk melepaskan panas. Faktor yang dapat mempengaruhi frekuensi pernapasan adalah ukuran tubuh, umur, gerak otot, temperatur lingkungan dan faktor yang disebabkan pengaruh terhadap suhu tubuh ternak yaitu dalam hal produksi panas tubuh.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai ekspresi berahi ternak sapi perah pasca melahirkan dengan dan tanpa pemberian pendingin di Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Tanda-tanda berahi sekunder sapi perah yang diberi pendingin menunjukkan penampilan yang lebih jelas (skor 3) pada sekresi lendir mencapai 66,7% dibanding sapi perah tanpa pendingin menunjukkan penampilan sekresi lendir 16,7%.
- Lama berahi sapi perah dengan pemberian pendingin lebih lama ( $24,4 \pm 1,5$ ) dibandingkan tanpa pendingin ( $18,3 \pm 2,2$ ).
- Suhu dan kelembaban kandang sapi perah dengan dan tanpa pemberian pendingin tidak menunjukkan perbedaan. Tetapi pada pengukuran suhu rektal dan frekuensi pernapasan menunjukkan perbedaan yang nyata.

### **Saran**

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian ini, bahwa pemberian pendingin pada kandang sapi perah kelihatannya lebih nyaman dilihat dari aspek suhu rektal, pernapasan, dan reproduksinya. Sehingga, disarankan kepada peternak sapi perah di Kabupaten Enrekang untuk menggunakan pendingin pada kandang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z., Y. S. Ondho dan B. Sutiyono. 2012. Penampilan Berahi Sapi Jawa Berdasarkan Poel 1, Poel 2, dan Poel 3. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.
- Abustam, E. 2012. Pendinginan Kandang Melalui Pemasangan *Nozzle Sprinkler* Untuk Peningkatan Produksi Susu Dan Produk Olahannya. Disampaikan pada pelatihan IPTEKS bagi Masyarakat Cendana Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang.
- Achyadi, K. R., 2009. Deteksi Berahi pada Ternak Sapi. Tesis MS Pascasarjana IPB. Bogor.
- Anonim, 2011. Data Statistik Dinas Peternakan Kabupaten Enrekang 2010/2011. Dinas Peternakan Enrekang Sulawesi Selatan. <http://enrekangkab.bps.go.id>. (Diakses, 27 Oktober 2012).
- Atabany, A., B. P. Purwanto., T. Toharmat, & A. Anggareni. 2011. Hubungan masa kosong dengan produktivitas pada sapi perah Friesian Holstein di Baturraden, Indonesia. Med. Pet. Agustus. 77-82.
- Budianto, A. 2002. Respon Pertumbuhan Sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) Jantan terhadap Pemberian berbagai Ampas Bir dalam Pakan Konsentrat. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Calderon, A., D.V. Armstrong., D.E. Ray., S.K. Denise., R.M. Enns dan C.M. Howison. 2005. Productive and Reproductive Response of Holstein and Brown Swiss Heat Stressed Dairy Cows to Two Different Cooling Systems. J. Anim vet 4:572-578.
- Dematawewa, C. M. B., R. E. Pearson, & P. M. VanRaden. 2007. Modeling extended lactations of Holstein. J. Dairy Sci. 90: 3924-3936.
- Dukes, H. 1995. The Physiology of Domestic Animal 7<sup>th</sup> edition. Comstock Publishing Denville.
- Frandsen, R. D., 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak, Edisi ke-7, diterjemahkan oleh Srigandono, B dan Praseno, K, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Guyton, A.C. 1990. Fisiologi Kedokteran II. Edisi Ke-5. E.G.C. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.

- Hardjopranjoto, 1995. Ilmu Kemajiran pada Ternak Airlangga Universitas Press, hal 103-114, 139-146.
- Hopkin. 1986. *Reproduction in Domestic Animals*. Third edition. Academic Press, London.
- Hurnik, J. F., and G. J. King. "Estrous behavior in confined beef cows." *Journal of animal science* 65.2 (1987): 431.
- Ismail, M. 2006. Pengaruh Penyiraman dan Penganginan terhadap Respon Termoregulasi dan Tingkah Laku Konsumsi Pakan Sapi Fries Holland Dara. Skripsi. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Jordan, E.R. 2003. Effects of heat stress on reproduction. *J. Dairy Sci.* 86:(E. Suppl.):E104-114.
- Kune P dan N.Solihati. 2007. Tampilan Berahi dan Tingkat Kesuburan Sapi Bali Timor yang Diinseminasi. *Jurnal Ilmu Ternak*, juni 2007, vol. 7 no.1,1-5
- Marawali, A., M.T. Hine, Burhanuddin, H.L.L. Belli. 2001. *Dasar-dasar ilmu reproduksi ternak*. Departemen pendidikan nasional direktorat pendidikan tinggi badan kerjasama perguruan tinggi negeri Indonesia timur. Jakarta.
- Mattjik AA, Sumertajaya M. 2006. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab jilid 1. Edisi 2. Bogor : IPB Press.
- Partodihardjo S. 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Jakarta: Mutiara Sumber Widya.
- Payne, W. J.A. dan R. T. Wilson. 1999. *An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics*. Fifth Edition. Blackwell Science Ltd, London.
- Purwanto BP, A. B. Santoso dan Andi Murfi. 1995. Fisiologi Lingkungan. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Qisthon, A. 1999. Respons Fisiologis dan Produktivitas Sapi Dara Peternakan Fries Holland pada Pemberian Air Minum dengan Suhu yang Berbeda. Thesis. Program Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Rahardja, D.P. 2010. Ilmu Lingkungan Ternak. Makassar: Masagena Press.
- Rahma, 2006. Pengaruh Bangsa Sapi Fries Holland dan Sahiwal Cross Terhadap Produksi Air Susu dan Kualitas Daging yang Di Hasilkan. Skripsi Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Rakhman, A. 2008. Studi Pengaruh Unsur Cuaca terhadap Respon Fisiologi dan Produksi Susu Sapi Perah PFH di Desa Cibogo dan Lengansari, Lembang, Bandung Barat. Skripsi. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.



- Rumetor, S.D. 2003. Stres panas pada sapi perah laktasi. Makalah Falsafah Sains. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Salisbury, R.E. dan W.L. Vandemark. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Edisi terjemahan oleh R. Djanuar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Senger PL. 1999. *Pathway to Pregnancy and Parturition*. Washington: Curren Conception Inc.
- Shibata, M. 1996. Factor affecting thermal balance and production of ruminants in a hot environment. A Review. Mem. Nat. Inst. Anim. Ind. No 10 National Institute of Animal Industri Tsukuba, Japan.
- Siregar, S. B. 1989. Sapi Perah, Jenis, Teknik Pemeliharaan, dan Analisa Usaha. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal.4-88.
- Sudarmoyo, B. 1995. Ilmu Lingkungan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.
- Sudono, A. 1999. Ilmu Produksi Ternak Perah. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudono, A., R. F. Rosdiana, dan B. S. Setiawan. 2003. Beternak Sapi Perah Secara Intensif. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Suharto, K. 2003. Penampilan Potensi Reproduksi Sapi Perah Frisien Holstein Akibat Pemberian Kualitas Ransum Berbeda dan Infusi Larutan Iodium Povidon 1% Intra Uterin. Tesis Program Studi Magister Ilmu Ternak Universitas Diponegoro, Semarang.
- Toelihere, M.R. 1981. Inseminasi Buatan pada Ternak. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Turner, L., J. Andrews., G. Hetherington dan R. Walker. 2006. Reducing the impact of hot weather. [http://www.dairyinfo.biz/imagen/Content/M5/140\\_Handling\\_hot\\_weather.pdf](http://www.dairyinfo.biz/imagen/Content/M5/140_Handling_hot_weather.pdf). Diakses tanggal 6 November 2012.
- Turnnouth, J. H. 1983. Dairy Cattle Research Techniques. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane, Australia.
- Yanhendri. 2007. Penampilan Reproduksi Sapi Persilangan F1 dan F2 Simental serta Hubungannya dengan Kadar Hormon Estrogen dan Progesteron pada Dataran Tinggi, Sumatera Barat.

- Yani, A. dan B. P. Purwanto, 2005. Pengaruh Iklim Mikro terhadap Respons Fisiologis Sapi Peranakan *Fries Holland* dan Modifikasi Lingkungan untuk Meningkatkan Produktivitasnya. Fakultas Peternakan, IPB Bogor.
- Yousef, M. K. 1985. Stress Physiology in Livestock Volume I. Basic Principles. CRS Press Inc, Florida.
- Yusuf, T.L., M.R. Toelihere, I.G.N. Jelantik dan P. Kune. 1990. Pengaruh Musim terhadap Kesuburan Ternak Sapi Bali di Besipae. Laporan Penelitian Fapet Undana, Kupang.
- Yusuf, M., Nakao, T., Yoshida, C. Long, S.T., Gautam, G. R.M.S.B.K. Ranasinghe, Koike, K., Hayashi, A. 2011. Days in milk at first AI in dairy cows; its effect on subsequent reproductive performance and some factors influencing it. J. Reprod. Develop. In-Press.

Lampiran 1. Tanda-Tanda Berahi Sekunder pada Lendir

<i>Pendingin</i>		<i>Tanpa pendingin</i>	
Mean	2,818181818	Mean	2,533333333
Standard Error	0,121967344	Standard Error	0,133333333
Median	3	Median	3
Mode	3	Mode	3
Standard Deviation	0,404519917	Standard Deviation	0,516397779
Sample Variance	0,163636364	Sample Variance	0,266666667
Kurtosis	2,037037037	Kurtosis	-2,307692308
Skewness	-1,922718126	Skewness	-0,148960898
Range	1	Range	1
Minimum	2	Minimum	2
Maximum	3	Maximum	3
Sum	31	Sum	38
Count	11	Count	15

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>Pendingin</i>	<i>Tanpa pendingin</i>
Mean	2,818181818	2,533333333
Variance	0,163636364	0,266666667
Observations	11	15
Hypothesized Mean Difference	0	
df	24	
t Stat	1,576329407	
P(T<=t) one-tail	0,064020622	
t Critical one-tail	1,710882067	
P(T<=t) two-tail	0,128041243	
t Critical two-tail	2,063898547	

Lampiran 2. Tanda-Tanda Berahi Sekunder pada Vulva

<i>Pendingin</i>		<i>Tanpa pendingin</i>	
Mean	2	Mean	2
Standard Error	0	Standard Error	0
Median	2	Median	2
Mode	2	Mode	2
Standard Deviation	0	Standard Deviation	0
Sample Variance	0	Sample Variance	0
Kurtosis	0	Kurtosis	0
Skewness	0	Skewness	0
Range	0	Range	0
Minimum	2	Minimum	2
Maximum	2	Maximum	2
Sum	22	Sum	30
Count	11	Count	15

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>Pendingin</i>	<i>Tanpa pendingin</i>
Mean	2	2
Variance	0	0
Observations	11	15
Hypothesized Mean Difference	0	
df	65535	
t Stat	65535	
P(T<=t) one-tail	0	
t Critical one-tail	0	
P(T<=t) two-tail	0	
t Critical two-tail	0	

### Lampiran 3. Tanda-Tanda Berahi Sekunder pada Tingkah Laku

<i>Pendingin</i>		<i>Tanpa pendingin</i>	
Mean	2,181818182	Mean	1,866666667
Standard Error	0,121967344	Standard Error	0,133333333
Median	2	Median	2
Mode	2	Mode	2
Standard Deviation	0,404519917	Standard Deviation	0,516397779
Sample Variance	0,163636364	Sample Variance	0,266666667
Kurtosis	2,037037037	Kurtosis	1,401098901
Skewness	1,922718126	Skewness	-0,2819617
Range	1	Range	2
Minimum	2	Minimum	1
Maximum	3	Maximum	3
Sum	24	Sum	28
Count	11	Count	15

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>Pendingin</i>	<i>Tanpa pendingin</i>
Mean	2,181818182	1,866666667
Variance	0,163636364	0,266666667
Observations	11	15
Hypothesized Mean Difference	0	
df	24	
t Stat	1,744024024	
P(T<=t) one-tail	0,046975908	
t Critical one-tail	1,710882067	
P(T<=t) two-tail	0,093951815	
t Critical two-tail	2,063898547	

Lampiran 4. Lama Berahi pada Ternak Sapi Perah

<i>Pendingin</i>		<i>Tanpa Pendingin</i>	
Mean	24,36363636	Mean	18,26667
Standard Error	0,452723622	Standard Error	0,556063
Median	24	Median	18
Mode	24	Mode	17
Standard Deviation	1,501514387	Standard Deviation	2,153624
Sample Variance	2,254545455	Sample Variance	4,638095
Kurtosis	-0,52343479	Kurtosis	-0,34835
Skewness	0,320464992	Skewness	-0,15043
Range	5	Range	8
Minimum	22	Minimum	14
Maximum	27	Maximum	22
Sum	268	Sum	274
Count	11	Count	15
Largest(1)	27	Largest(1)	22
Smallest(1)	22	Smallest(1)	14
Confidence		Confidence	
Level(95,0%)	1,008731086	Level(95,0%)	1,192637

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>Pendingin</i>	<i>Tanpa Pendingin</i>
Mean	24,36363636	18,26666667
Variance	2,254545455	4,638095238
Observations	11	15
Hypothesized Mean Difference	0	
df	24	
t Stat	8,502815784	
P(T<=t) one-tail	5,27558E-09	
t Critical one-tail	1,710882067	
P(T<=t) two-tail	1,05512E-08	
t Critical two-tail	2,063898547	

Lampiran 5. Suhu Kandang Sapi Perah Pagi Hari (07.00-08.00)

07.00-08.00		07.00-08.00	
Mean	25,66666667	Mean	25,66666667
Standard Error	0,210818511	Standard Error	0,210818511
Median	26	Median	26
Mode	26	Mode	26
Standard Deviation	0,516397779	Standard Deviation	0,516397779
Sample Variance	0,266666667	Sample Variance	0,266666667
Kurtosis	-1,875	Kurtosis	-1,875
Skewness	-0,968245837	Skewness	-0,968245837
Range	1	Range	1
Minimum	25	Minimum	25
Maximum	26	Maximum	26
Sum	154	Sum	154
Count	6	Count	6

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	07.00-08.00	07.00-08.00
Mean	25,66666667	25,66666667
Variance	0,266666667	0,266666667
Observations	6	6
Pooled Variance	0,266666667	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	10	
t Stat	0	
P(T<=t) one-tail	0,5	
t Critical one-tail	1,812461102	
P(T<=t) two-tail	1	
t Critical two-tail	2,228138842	

Lampiran 6. Suhu Kandang Sapi Perah Siang Hari (12.00-13.00)

<i>12.00-13.00</i>		<i>12.00-13.00</i>	
Mean	31,83333333	Mean	31,83333333
Standard Error	0,401386486	Standard Error	0,401386486
Median	32	Median	32
Mode	32	Mode	32
Standard Deviation	0,98319208	Standard Deviation	0,98319208
Sample Variance	0,966666667	Sample Variance	0,966666667
Kurtosis	3,602853746	Kurtosis	3,602853746
Skewness	-1,437962258	Skewness	-1,437962258
Range	3	Range	3
Minimum	30	Minimum	30
Maximum	33	Maximum	33
Sum	191	Sum	191
Count	6	Count	6

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
	<i>12.00-13.00</i>	<i>12.00-13.00</i>
Mean	31,83333333	31,83333333
Variance	0,966666667	0,966666667
Observations	6	6
Pooled Variance	0,966666667	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	10	
t Stat	0	
P(T<=t) one-tail	0,5	
t Critical one-tail	1,812461102	
P(T<=t) two-tail	1	
t Critical two-tail	2,228138842	



Lampiran 7. Suhu Kandang Sapi Perah Sore Hari (17.00-18.00)

<i>17.00-18.00</i>		<i>17.00-18.00</i>	
Mean	28,66666667	Mean	28,66666667
Standard Error	0,210818511	Standard Error	0,210818511
Median	29	Median	29
Mode	29	Mode	29
Standard Deviation	0,516397779	Standard Deviation	0,516397779
Sample Variance	0,266666667	Sample Variance	0,266666667
Kurtosis	-1,875	Kurtosis	-1,875
	-		
Skewness	0,968245837	Skewness	-0,968245837
Range	1	Range	1
Minimum	28	Minimum	28
Maximum	29	Maximum	29
Sum	172	Sum	172
Count	6	Count	6

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>07.00-08.00</i>	<i>07.00-08.00</i>
Mean	90	90
Variance	0	0
Observations	6	6
Pooled Variance	0	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	10	
t Stat	65535	
P(T<=t) one-tail	0	
t Critical one-tail	1,812461102	
P(T<=t) two-tail	0	
t Critical two-tail	2,228138842	

Lampiran 8. Kelembaban Kandang Sapi Perah Siang Hari (12.00-13.00)

<i>12.00-13.00</i>		<i>12.00-13.00</i>	
Mean	73,33333333	Mean	73,33333
Standard Error	2,275473089	Standard Error	2,275473
Median	72	Median	72
Mode	69	Mode	69
Standard Deviation	5,573747991	Standard Deviation	5,573748
Sample Variance	31,06666667	Sample Variance	31,06667
Kurtosis	0,861500488	Kurtosis	0,8615
Skewness	1,158096066	Skewness	1,158096
Range	14	Range	14
Minimum	69	Minimum	69
Maximum	83	Maximum	83
Sum	440	Sum	440
Count	6	Count	6

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>12.00-13.00</i>	<i>12.00-13.00</i>
Mean	73,33333333	73,33333333
Variance	31,06666667	31,06666667
Observations	6	6
Pooled Variance	31,06666667	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	10	
t Stat	0	
P(T<=t) one-tail	0,5	
t Critical one-tail	1,812461102	
P(T<=t) two-tail	1	
t Critical two-tail	2,228138842	

Lampiran 9. Kelembaban Kandang Sapi Perah Sore Hari (17.00-18.00)

<i>17.00-18.00</i>		<i>17.00-18.00</i>	
Mean	72,66666667	Mean	72,66667
Standard Error	2,333333333	Standard Error	2,333333
Median	71,5	Median	71,5
Mode	68	Mode	68
Standard Deviation	5,715476066	Standard Deviation	5,715476
Sample Variance	32,66666667	Sample Variance	32,66667
Kurtosis	-0,3	Kurtosis	-0,3
Skewness	0,85732141	Skewness	0,857321
Range	14	Range	14
Minimum	68	Minimum	68
Maximum	82	Maximum	82
Sum	436	Sum	436
Count	6	Count	6

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>17.00-18.00</i>	<i>17.00-18.00</i>
Mean	72,66666667	72,66666667
Variance	32,66666667	32,66666667
Observations	6	6
Pooled Variance	32,66666667	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	10	
t Stat	0	
P(T<=t) one-tail	0,5	
t Critical one-tail	1,812461102	
P(T<=t) two-tail	1	
t Critical two-tail	2,228138842	

Lampiran 10. Suhu Rektal Sapi Perah Pagi Hari (07.00-08.00)

<i>07.00-08.00</i>		<i>07.00-08.00</i>	
Mean	38,1375	Mean	38,16666667
Standard Error	0,035001294	Standard Error	0,080262828
Median	38,1	Median	38,25
Mode	38	Mode	38,3
Standard Deviation	0,171470621	Standard Deviation	0,520162576
Sample Variance	0,029402174	Sample Variance	0,270569106
Kurtosis	1,20228801	Kurtosis	5,539596792
Skewness	0,598870075	Skewness	-1,73942474
Range	0,8	Range	2,9
Minimum	37,8	Minimum	36,1
Maximum	38,6	Maximum	39
Sum	915,3	Sum	1603
Count	24	Count	42

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>07.00-08.00</i>	<i>07.00-08.00</i>
Mean	38,1375	38,16666667
Variance	0,029402174	0,270569106
Observations	24	42
Hypothesized Mean Difference	0	
df	55	
t Stat	-0,333094958	
P(T<=t) one-tail	0,370164529	
t Critical one-tail	1,673033966	
P(T<=t) two-tail	0,740329058	
t Critical two-tail	2,004044769	

Lampiran 11. Suhu Rektal Sapi Perah Siang Hari (12.00-13.00)

<i>12.00-13.00</i>		<i>12.00-13.00</i>	
Mean	38,48333333	Mean	38,91904762
Standard Error	0,050600262	Standard Error	0,105715751
Median	38,45	Median	39
Mode	38,7	Mode	39
Standard Deviation	0,247889644	Standard Deviation	0,685116367
Sample Variance	0,061449275	Sample Variance	0,469384437
Kurtosis	-0,523667693	Kurtosis	2,453226584
Skewness	0,021104395	Skewness	-1,330725956
Range	1	Range	3,3
Minimum	38	Minimum	36,7
Maximum	39	Maximum	40
Sum	923,6	Sum	1634,6
Count	24	Count	42

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>12.00-13.00</i>	<i>12.00-13.00</i>
Mean	38,48333333	38,91904762
Variance	0,061449275	0,469384437
Observations	24	42
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	57	
t Stat	-3,717649101	
P(T<=t) one-tail	0,000230301	
t Critical one-tail	1,672028889	
P(T<=t) two-tail	0,000460602	
t Critical two-tail	2,002465444	

Lampiran 12. Suhu Rektal Sapi Perah Sore Hari (17.00-18.00)

<i>17.00-18.00</i>		<i>17.00-18.00</i>	
Mean	38,29583333	Mean	38,83095238
Standard Error	0,090984783	Standard Error	0,102494333
Median	38,35	Median	38,8
Mode	38	Mode	38,6
Standard Deviation	0,445732584	Standard Deviation	0,664239193
Sample Variance	0,198677536	Sample Variance	0,441213705
Kurtosis	1,86011055	Kurtosis	0,56844291
Skewness	-0,770122404	Skewness	0,242227672
Range	2	Range	3,3
Minimum	37	Minimum	37,2
Maximum	39	Maximum	40,5
Sum	919,1	Sum	1630,9
Count	24	Count	42

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances		
	<i>17.00-18.00</i>	<i>17.00-18.00</i>
Mean	38,29583333	38,83095238
Variance	0,198677536	0,441213705
Observations	24	42
Hypothesized Mean Difference	0	
df	62	
t Stat	-3,904489364	
P(T<=t) one-tail	0,000117821	
t Critical one-tail	1,669804163	
P(T<=t) two-tail	0,000235641	
t Critical two-tail	1,998971498	

Lampiran 13. Frekuensi Pernapasan Sapi Perah Pagi Hari (07.00-08.00)

<i>07.00-08.00</i>		<i>07.00-08.00</i>	
Mean	34	Mean	36,97619048
Standard Error	0,930560062	Standard Error	1,364681469
Median	33,5	Median	38
Mode	38	Mode	39
Standard Deviation	4,558794654	Standard Deviation	8,844146735
Sample Variance	20,7826087	Sample Variance	78,21893148
Kurtosis	-1,036658908	Kurtosis	1,935420898
Skewness	0,207257844	Skewness	0,78186718
Range	16	Range	45
Minimum	27	Minimum	21
Maximum	43	Maximum	66
Sum	816	Sum	1553
Count	24	Count	42

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>07.00-08.00</i>	<i>07.00-08.00</i>
Mean	34	36,97619048
Variance	20,7826087	78,21893148
Observations	24	42
Hypothesized Mean Difference	0	
df	64	
t Stat	-1,801834329	
P(T<=t) one-tail	0,038140731	
t Critical one-tail	1,669013026	
P(T<=t) two-tail	0,076281462	
t Critical two-tail	1,997729633	

Lampiran 14. Frekuensi Pernapasan Sapi Perah Siang Hari (12.00-13.00)

<i>12.00-13.00</i>		<i>12.00-13.00</i>	
Mean	51,08333333	Mean	73,35714286
Standard Error	2,133171982	Standard Error	1,952639427
Median	49,5	Median	74
Mode	48	Mode	74
Standard Deviation	10,45036578	Standard Deviation	12,6545498
Sample Variance	109,2101449	Sample Variance	160,1376307
Kurtosis	-0,185055483	Kurtosis	1,760645563
Skewness	0,267475593	Skewness	-1,05945643
Range	42	Range	60
Minimum	30	Minimum	31
Maximum	72	Maximum	91
Sum	1226	Sum	3081
Count	24	Count	42

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>12.00-13.00</i>	<i>12.00-13.00</i>
Mean	51,08333333	73,35714286
Variance	109,2101449	160,1376307
Observations	24	42
Hypothesized Mean Difference	0	
df	56	
t Stat	-7,702073373	
P(T<=t) one-tail	1,19714E-10	
t Critical one-tail	1,672522304	
P(T<=t) two-tail	2,39428E-10	
t Critical two-tail	2,003240704	



Lampiran 15. Frekuensi Pernapasan Sapi Perah Sore Hari (17.00-18.00)

<i>17.00-18.00</i>		<i>17.00-18.00</i>	
Mean	40,20833333	Mean	57,88095238
Standard Error	1,640717374	Standard Error	1,881569754
Median	40,5	Median	60
Mode	41	Mode	60
Standard Deviation	8,037840758	Standard Deviation	12,19396568
Sample Variance	64,60688406	Sample Variance	148,6927991
Kurtosis	-0,729783535	Kurtosis	-0,488233669
Skewness	0,394029388	Skewness	-0,104402631
Range	28	Range	52
Minimum	28	Minimum	29
Maximum	56	Maximum	81
Sum	965	Sum	2431
Count	24	Count	42

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>17.00-18.00</i>	<i>17.00-18.00</i>
Mean	40,20833333	57,88095238
Variance	64,60688406	148,6927991
Observations	24	42
Hypothesized Mean Difference	0	
df	63	
t Stat	-7,079102417	
P(T<=t) one-tail	7,27371E-10	
t Critical one-tail	1,669402222	
P(T<=t) two-tail	1,45474E-09	
t Critical two-tail	1,998340522	